

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2004 年 6 月 24 日 (24.06.2004)

PCT

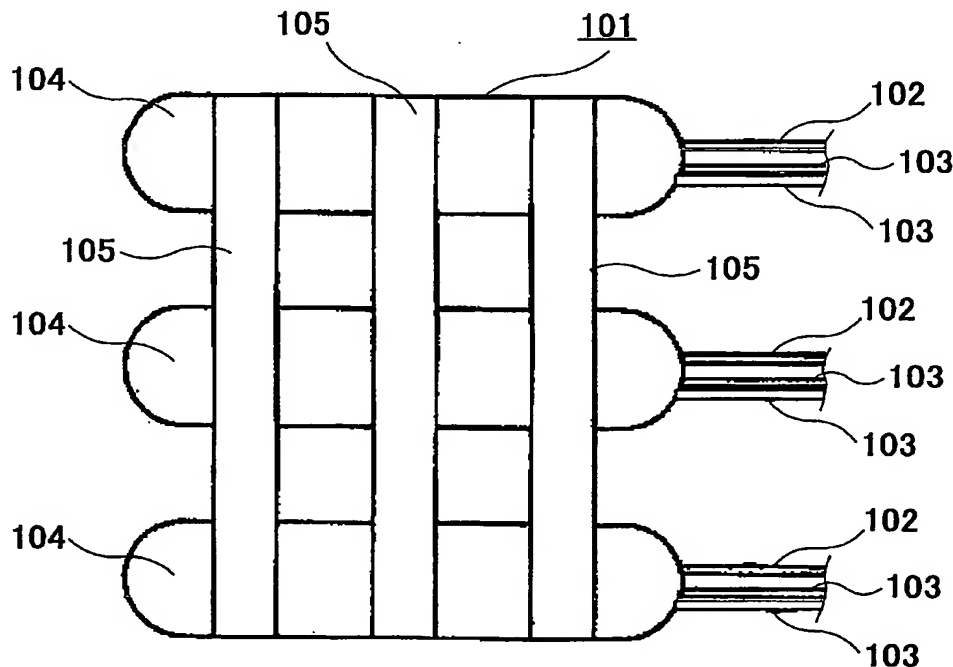
(10) 国際公開番号  
WO 2004/052211 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: A61B 10/00 (72) 発明者; および  
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/015880 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 石塚 孝  
(22) 国際出願日: 2003 年 12 月 11 日 (11.12.2003) (ISHIZUKA, Takashi) [JP/JP]; 〒300-1511 茨城県 北  
(25) 国際出願の言語: 日本語 相馬郡 藤代町 桐木 8 5 8-2 Ibaraki (JP). 藤原 倫行  
(26) 国際公開の言語: 日本語 (FUJIWARA, Michiyuki) [JP/JP]; 〒277-0045 千葉県  
(30) 優先権データ: 特願 2002-360220 柏市 東逆井 1-2 2-1 2 Chiba (JP).  
2002 年 12 月 12 日 (12.12.2002) JP  
特願 2003-276767 2003 年 7 月 18 日 (18.07.2003) JP  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社日立メディコ (HITACHI MEDICAL CORPORATION) [JP/JP]; 〒101-0047 東京都 千代田区 内神田一丁目 1 番 1 4 号 Tokyo (JP).  
(74) 代理人: 曾我 道照, 外 (SOGA, Michiteru et al.); 〒100-0005 東京都 千代田区 丸の内三丁目 1 番 1 号 国際ビルディング 8 階 曾我特許事務所 Tokyo (JP).  
(81) 指定国 (国内): CN, US.  
(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).  
添付公開書類:  
— 国際調査報告書

[続葉有]

(54) Title: MEASURING PROBE AND LIVING BODY OPTICAL MEASURING DEVICE

(54) 発明の名称: 計測プローブ及び生体光計測装置



(57) Abstract: In a measuring probe, the front ends of an irradiation optical fiber and a detection optical fiber on the subject side are held by a holder which is to be mounted on a subject. The optical fibers are drawn out from the lateral surface of the holder. Further, the optical fibers are bent in the holder so that the front ends of the optical fibers face the subject when the holder is mounted on the subject.

[続葉有]



2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約: 計測プローブにおいては、被検体に装着されるホルダ部により、照射用光ファイバ及び検出用光ファイバの被検体側の先端部が保持されている。光ファイバは、ホルダ部の側面から引き出されている。また、光ファイバは、ホルダ部が被検体に装着されたときに光ファイバの先端部が被検体に向くように、ホルダ部内で屈曲されている。

## 明 細 書

## 計測プローブ及び生体光計測装置

## 技術分野

この発明は、被検体に計測光を照射すると共に、被検体内を通過した光（生体通過光）を受光する計測プローブ、及び計測プローブを有する生体光計測装置に関するものである。

## 背景技術

従来の生体光計測装置は、例えば特開平 9-9 8 9 7 2 号公報に記載されているように、被検体に装着される計測プローブと、計測プローブに接続された装置本体とを有している。計測プローブは、装置本体で生成された計測光を被検体に照射する照射用光ファイバと、被検体内を通過した計測光、即ち生体通過光を受光し装置本体に誘導する検出用光ファイバと、照射用及び検出用光ファイバの先端部分を被検体の所定位置に固定するための固定部材と、固定部材を被検体に固定するための固定ベルトとを有している。

しかし、例えば新生児の計測を行う場合や長時間の計測を行う場合には、座位及び立位での計測の他に、被検体が寝たままの体位での計測も必要となり、そのような計測が可能な計測プローブが切望されている。即ち、被検体が寝たままでも、光ファイバを損傷させることなく被検体に装着することが可能な計測プローブが切望されている。

## 発明の開示

この発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、被検体が横になった姿勢での計測が可能な計測プローブ及び生体光計測装置を得ることを目的とする。

この発明による計測プローブは、被検体に装着されるホルダ部と、被検体側の先端部がホルダ部により保持されている照射用及び検出用の少なくともいずれか

一方の光ファイバとを備え、光ファイバは、ホルダ部の側面から引き出されており、かつホルダ部が被検体に装着されたときに先端部が被検体に向くようにホルダ部内で屈曲されている。

また、この発明による生体光計測装置は、被検体に計測光を照射すると共に被検体から戻る計測光を受光するための複数の光ファイバを有し被検体に装着される計測プローブを備え、光ファイバは、計測プローブの側面から引き出されており、かつ計測プローブが被検体に装着されたときに先端部が被検体に向くように計測プローブ部内で屈曲されている。

#### 図面の簡単な説明

- 図 1 はこの発明の実施の形態 1 による計測プローブを示す平面図、  
図 2 は図 1 のホルダ部の断面図、  
図 3 は図 2 のホルダカバーを取り外した状態を示す平面図、  
図 4 は図 2 のホルダベースを示す平面図、  
図 5 は図 4 のホルダベースを示す側面図、  
図 6 は図 4 の V I - V I 線に沿う断面図、  
図 7 は図 4 のホルダベースを示す底面図、  
図 8 は図 2 のホルダカバーの断面図、  
図 9 は図 7 のホルダカバーを示す底面図、  
図 10 は図 1 の計測プローブを含む生体光計測装置の概略構成を示すブロック図、  
図 11 はこの発明の実施の形態 2 による計測プローブを示す正面図、  
図 12 は図 11 の X I I - X I I 線に沿う断面図、  
図 13 は図 11 の計測プローブからホルダカバーを取り外した状態を示す斜視図、  
図 14 は図 11 のホルダ部を被検体に装着した状態を示す斜視図、  
図 15 は図 14 のホルダ部の上から締付固定具を装着した状態を示す斜視図、  
図 16 はこの発明の実施の形態 3 による計測プローブを示す平面図、  
図 17 はこの発明の実施の形態 4 による計測プローブを示す平面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、この発明の好適な実施の形態について図面を参照して説明する。

実施の形態 1.

図 1 はこの発明の実施の形態 1 による計測プローブを示す平面図である。図において、本実施の形態の計測プローブは、被検体に装着されるプローブ本体 101 と、計測装置本体からの照射光をプローブ本体 101 に導くための複数の照射用光ファイバ 102 と、被検体からの生体通過光を計測装置本体に導くための複数の検出用光ファイバ 103 とを有している。

本実施の形態の計測プローブでは、従来の計測プローブとは異なり、照射用及び検出用光ファイバ 102, 103 がプローブ本体 101 に予め装着されている。従って、プローブ本体 101 を被検体に装着することにより、照射用及び検出用光ファイバ 102, 103 が所望の計測位置にそれぞれ配置される。即ち、被検体の頭部にプローブ本体 101 を載置することによって、照射用及び検出用光ファイバ 102, 103 が所望の計測位置にそれぞれ配置される。

また、照射用及び検出用光ファイバ 102, 103 の一端（先端）は、プローブ本体 101 の被検体への接触面に対して垂直に保持されるようになっている。そして、照射用及び検出用光ファイバ 102, 103 は、プローブ本体 101 の側面から引き出されている。さらに、照射用及び検出用光ファイバ 102, 103 の他端は、計測装置本体に接続される。

プローブ本体 101 は、3 個のホルダ部 104 を有している。各ホルダ部 104 には、3 個の光ファイバヘッド部（照射ベッド部及び検出ベッド部を含む）が等間隔で設けられている。ホルダ部 104 は、連結部 105 により所定の間隔をもって連結されている。これにより、ホルダ部 104 間の間隔が保持されていると共に、計測プローブ全体の軽量化及び薄型化が図られている。

また、横臥位等の横になった姿勢で被検体が動いても、計測プローブの装着位置がずれないように、計測プローブを頭部に固定するベルト等の固定手段（図示せず）をプローブ本体 101 に接続してもよい。

次に、図 2 は図 1 のホルダ部 104 の断面図、図 3 は図 2 のホルダカバーを取

り外した状態を示す平面図、図4は図2のホルダベースを示す平面図、図5は図4のホルダベースを示す側面図、図6は図4のV I - V I 線に沿う断面図、図7は図4のホルダベースを示す底面図、図8は図2のホルダカバーの断面図、図9は図7のホルダカバーを示す底面図である。

図において、第1の部材としてのホルダベース201には、第2の部材としてのホルダカバー202が被せられている。ホルダベース201は、被検体に接触させる側に配置され、ホルダカバー202は、被検体と接触されない側に配置される。ホルダベース201は、ホルダカバー202よりも柔軟性を有する材料で構成されている。ホルダカバー202は、ホルダベース201よりも剛性の高い材料で構成されている。

ホルダベース201とホルダカバー202との間には、3本の光ファイバ102, 103が保持される。ホルダベース201には、光ファイバ102, 103が収容される互いに独立した複数の光ファイバ配管溝（保護溝）207が設けられている。また、光ファイバ102, 103は、ホルダ部104の側面からホルダ部104内に導入され、ホルダ部104内ではホルダ部104の延在方向に沿って延び、先端部がほぼ直角に屈曲されている。

ホルダ部104内には、光ファイバ102, 103の先端を固定するための複数の光ファイバ固定具203と、光ファイバ102, 103の屈曲部を保護するための複数の光ファイバ保護具204と、ホルダベース201からの光ファイバ102, 103の突出量を調整するための複数の高さ調整治具205とが設けられている。

光ファイバ固定具203は、光ファイバ102, 103の先端部分が被検体の計測位置に配置されるように光ファイバ102, 103を保持する。また、光ファイバ固定具203には、光ファイバ102, 103を保持してホルダベース201の面より微少量押し出すバネ機構（図示せず）が内蔵されている。

光ファイバ102, 103は、他の光ファイバ102, 103用の光ファイバ固定具203を避けるように配設されている。例えば、光ファイバ102, 103の取り入れ部分に最も近い位置に配置される光ファイバ103は、ホルダベース201とホルダカバー202とを固定するための第1の凸部402a（後述す

る)に近い側を通り、光ファイバ保護具204により垂直方向に屈曲された後に、光ファイバ固定具203で保持される。また、中間位置に配置される光ファイバ102は、取り入れ部分に最も近い光ファイバ103の外側を通り、光ファイバ保護具204によって垂直方向に屈曲された後に、光ファイバ固定具203で保持される。さらに、光ファイバ102, 103の取り入れ部分から最も遠い位置に配置される光ファイバ103は、第1の凸部402aに対して前述した2本の光ファイバ102, 103とは反対側を通り、光ファイバ保護具204により垂直方向に屈曲された後に、光ファイバ固定具203で保持される。

前述するような光ファイバ102, 103の配設は、光ファイバ配管溝207に光ファイバ102, 103を挿入することによってなされるものである。このとき、光ファイバ保護具204で光ファイバ102, 103を保護しつつ屈曲させる際の屈曲率を可能な限り小さくするために、光ファイバ102, 103の外周被覆が取り除かれ、光ファイバ102, 103の芯線部分が光ファイバ配管溝207に配設される。

ホルダベース201の合わせ面(ホルダカバー202と合わせる面)には、断面円径の3つの凹部401が設けられている。各凹部401の底部には、被検体側へ貫通する貫通孔402が設けられている。光ファイバ102, 103の先端部は、貫通孔402からホルダベース201外へ僅かに突出される。

凹部401と貫通孔402とは、同軸に配置されている。凹部401の径は、貫通孔402の径よりも大きくなっている。これにより、凹部401の底部には、段部が形成されている。また、凹部401の径は、高さ調整治具205及び光ファイバ固定具203の外周径と同じ大きさとなっている。そして、高さ調整治具205及び光ファイバ固定具203は、凹部401内に挿入されている。

また、ホルダベース201には、ホルダベース201から外部に露出した光ファイバ102, 103の先端部の周りを囲むようにして突出した複数の環状凸部403が形成されている。そして、環状凸部403に対する光ファイバ102, 103の突出量を高さ調整治具205で調整することによって、光ファイバ102, 103の先端部分が被検体に当たるときの押圧力を調整することが可能となっている。また、環状凸部403により、計測中に光ファイバ102, 103

に外光が入射するのが防止される。

また、環状凸部 403 は、それぞれ独立して形成され、互いに間隔をおいて配置されている。その結果、計測プローブを被検体に配置したとき、それぞれの環状凸部 403 が測定部位（当接部位）に沿うように、ホルダ部 104 の変形が許容される。これにより、被検体に当接される光ファイバ 102, 103 の当接角度を垂直又はほぼ垂直にすることが可能となる。また、測定部位の形状に応じた変形により、計測中に光ファイバ 102, 103 に外光が入射するのがより確実に防止される。

この例では、中央部に形成される環状凸部 403 の外形形状を円形とし、その両側に配置される環状凸部 403 の外形形状を楕円形としているが、環状凸部 403 の形状はこれに限定されるものではない。

高さ調整治具 205 は、被検体への計測プローブの装着に伴う光ファイバ 102, 103 の移動量が、光ファイバ固定具 203 に内蔵されたバネ機構の変形可能範囲を超えてしまうことによる光ファイバ 102, 103 への過度な負担を防止する。これにより、光ファイバ 102, 103 の損傷が防止される。

ホルダベース 201 の長手方向の両端部には、比較的大きい第 1 の凸部 402 a が形成されている。また、互いに隣接する凹部 401 の間（中間）には、断面径及び突出量が第 1 の凸部 402 a よりも小さい第 2 の凸部 402 b がそれぞれ形成されている。

ホルダカバー 202 のホルダベース 201 との合わせ面には、凹部 401 に対向する凹部である複数の収容部 404 が形成されている。凹部 401 と収容部 404 とにより、光ファイバ 102, 103 の屈曲部を収容する空間部が構成されている。各収容部 404 には、光ファイバ 102, 103 の屈曲部、光ファイバ固定具 203、及び光ファイバ保護具 204 が収容される。収容部 404 の大きさは、光ファイバ 102, 103 の屈曲による損傷が生じない範囲で最小となるように設定されている。

また、計測プローブを被検体に装着した際に、光ファイバ 102, 103 の先端部分が可動することによる光ファイバ 102, 103 の移動は、収容部 404 に収容される屈曲部分で吸収されるようになっている。これにより、光ファイバ



102, 103にかかる負担が大きく低減され、光ファイバ102, 103の破損が防止される。

さらに、収納部404の内周面は、光ファイバ固定具203の外周面と同じ大きさ及び形状で形成される。即ち、収納部404は、光ファイバ固定具203を保持するための保持手段としても機能している。これにより、計測プローブを被検体に装着したとき、光ファイバ固定具203の位置ずれが防止され、より正確な計測結果が得られる。

ホルダカバー202を可能な限り薄くかつ軽くすると共に、十分な強度を確保するため、収容部404が形成される部分にのみ、合わせ面と反対側の面（計測時にベッド等に接触する部分）に凸部が形成されている。

ホルダカバー202には、屈曲された光ファイバ102, 103の一部が通る複数の溝405が形成されている。溝405は、収容部404から光ファイバ配管溝207と同方向へ延びている。これらの溝405内に光ファイバ102, 103の一部が保持されることにより、最小の空間で光ファイバ102, 103を屈曲させ、かつ光ファイバ102, 103にかかる負担を最小としている。

また、ホルダカバー202には、第1の凸部402aが挿通される2つの挿通孔406aと、第2の凸部402bが嵌合される2つの嵌合凹部406bとが設けられている。第1の凸部402aを挿入孔406aに挿通し、第2の凸部402bを嵌合凹部406bに嵌合させることにより、ホルダベース201とホルダカバー202とが組み合わせられる。さらに、ホルダカバー202は、例えばねじ等によりホルダベース201に固定される。

次に、図10は図1の計測プローブを含む生体光計測装置の概略構成を示すブロック図である。図において、生体光計測装置は、プローブ本体101、光源部501、発振部503、複数のフォトダイオード511、ロックインアンプモジュール512、A/D変換器516、制御部517、入出力部502、及び画像生成部521を有している。

光源部501は、複数個（ここでは、例えば4個）の光モジュール502を有している。各光モジュール502は、可視から赤外の波長領域中で複数の波長、例えば780nm及び830nmの二波長の光をそれぞれ放射する2個の半導体

レーザ（図示せず）を有している。

光源 5 0 1 に含まれる全ての半導体レーザは、それぞれ発振周波数の異なる発振器で構成される発振部 5 0 3 により、それぞれ変調される。即ち、発信部 5 0 3 では、半導体レーザが正弦波によりアナログ変調される。また、光モジュール 5 0 2 には、それぞれの半導体レーザから放射された 7 8 0 nm 及び 8 3 0 nm の波長の光を 1 本の照射用光ファイバ 1 0 2 に導入する光ファイバ結合器（図示せず）が設けられている。

従って、光源部 5 0 1 から放射される二波長光を混合した光は、各光モジュール 5 0 2 に接続される複数の照射用光ファイバ 1 0 2 の先端部分から照射対象となる被検体に照射される。このとき、各照射用光ファイバ 1 0 2 は、上述したようにプローブ本体 1 0 1 で固定され、それぞれ異なる位置に光を照射する。例えば、照射用光ファイバ 1 0 2 及び検出用光ファイバ 1 0 3 の先端部分は、プローブ本体 1 0 1 の内部で正方格子状に交互に配置される。

被検体から戻る生体通過光（光散乱反射体を通過した光）は、プローブ本体 1 0 1 に配設された複数本（例えば 5 本）の検出用光ファイバ 1 0 3 を通して、各検出用光ファイバ 1 0 3 の他端に接続されたフォトダイオード（光検出器） 5 1 1 で検出される。このフォトダイオード 5 1 1 としては、高感度な光計測が可能な周知のアバランシェフォトダイオードが望ましい。

生体通過光は、フォトダイオード 5 1 1 で電気信号（生体通過光強度信号）に変換される。この後、変調信号の選択的な検出回路、例えば複数のロックインアンプ（図示せず）から構成されるロックインアンプモジュール 5 1 2 で、照射位置かつ波長に対応した変調信号が選択的に検出される。

このとき、ロックインアンプモジュール 5 1 2 から出力される変調信号は、波長及び照射位置に対応する生体通過強度信号にそれぞれ分離されたものである。ロックインアンプモジュール 5 1 2 では、計測すべき信号数（例えば 2 4）と同数のロックインアンプ（図示せず）が用いられる。

ロックインアンプモジュール 5 1 2 からアナログ出力される生体通過光強度信号は、複数チャンネル（例えば 2 4 チャンネル）の A/D 変換器（アナログデジタル変換器） 5 1 6 によりそれぞれデジタル信号に変換される。それぞれのデジ

タル信号は、波長及び照射位置毎の生体通過光強度信号である。

光源部 5 0 1、発振部 5 0 3、ロックインアンプモジュール 5 1 2 及び A/D 変換器 5 1 6 は、制御部 5 1 7 により制御されている。

デジタル信号に変換された生体通過光強度信号は、画像生成部 5 2 1 に設けられた記憶部 5 1 8 に記録される。記憶部 5 1 8 に記録された生体通過光強度信号は、同じく画像生成部 5 2 1 に設けられた処理部 5 1 9 において読み出される。一般の生体光計測の場合、処理部 5 1 9 では、各検出位置の生体通過光強度信号に基づいて、脳活動に伴う酸素化ヘモグロビン濃度変化、脱酸素化ヘモグロビン濃度変化、及びヘモグロビン濃度総量が計算される。そして、計算結果は、複数の計測位置の経時情報として入出力部 5 2 0 の表示画面（図示せず）上に表示される。また、この経時情報は、記憶部 5 1 8 に格納される。なお、処理部 5 1 9 での計算方法については、周知であるので、詳細な説明は省略する。

上記のように構成された生体光計測装置では、プローブ本体 1 0 1 に照射用及び検出用光ファイバ 1 0 2、1 0 3 の一端が取り込まれ、プローブ本体 1 0 1 の内部で被検体表皮に対して垂直となるように屈曲されている。従って、被検体が横になった姿勢であっても、計測プローブ（特に、照射用及び検出用光ファイバ 1 0 2、1 0 3）を損傷することなく、生体光計測が可能となる。

その結果、従来の計測プローブを用いた生体光計測では困難であった、被検体に睡眠等の休息が必要となるような長時間に及ぶ生体光計測も可能となる。従って、従来では同定が困難であった睡眠性のもてんかん焦点等の正確な位置を同定することが可能となり、治療成績を大幅に向上させることができる。

また、光ファイバ 1 0 2、1 0 3 の芯線部分のみをホルダ部 1 0 4 内に収容したので、より小さい半径で光ファイバ 1 0 2、1 0 3 を屈曲させることが可能となり、ホルダ部 1 0 4 の厚さを薄くすることができる。これにより、横になって計測を行う際に、被検体の負担をさらに軽減することができる。

さらに、ホルダベース 2 0 1 はホルダカバー 2 0 2 よりも柔軟性を有する材料で構成されているので、装着時の被検体の負担をさらに軽減することができる。

なお、ホルダ部 1 0 4 の個数は 3 個に限定されるものではなく、何個であってもよい。

また、1個のホルダ部104に配置する光ファイバの本数も3本に限定されず、何本であってもよい。

さらに、ホルダ部104内での光ファイバ102、103の配設経路は、上記の経路に限定されるものではない。

さらにまた、本実施の形態では、ホルダベース201から突出させるようにして環状凸部403を形成したが、これに限定されることはなく、例えばホルダベース201の短軸方向に延びる凹部を形成することによって環状凸部403を形成してもよい。

また、光モジュール502が放射する光の波長の値は、780nmと830nmとに限定されるものではなく、また、波長数も二波長に限定されるものではない。

さらに、上記の例では光源として半導体レーザを用いたが、これに限定されるものではなく、例えば発光ダイオードを用いてもよい。

さらにまた、発信部503での変調方法は、正弦波によるアナログ変調に限定されるものではなく、例えばそれぞれ異なる時間間隔の矩形波によるデジタル変調であってもよい。このように、デジタル変調を用いた場合には、変調信号検出としてデジタルフィルタ又はデジタルシグナルプロセッサが用いられる。

また、光検出器は、フォトダイオードに限定されるものではなく、光電子増倍管等の光電変換素子ならば他のものでもよい。

## 実施の形態2.

次に、図11はこの発明の実施の形態2による計測プローブを示す正面図、図12は図11のXII-XII線に沿う断面図、図13は図11の計測プローブからホルダカバーを取り外した状態を示す斜視図である。

実施の形態2では、ホルダ部104を被検体の頭部形状に合わせるために、ホルダ部104に湾曲手段としてのベース板601が接着されている。ホルダ部104の構造は、実施の形態1と同様である。ベース板601は、プラスチック等の硬い材料により構成されている。このため、ホルダ部104は、ベース板601により補強されている。

ベース板 601 は、予め湾曲されている。ベース板 601 の曲率は、被検体の頭部形状に予め合わされている。ホルダ部 104 の形状は、ベース板 601 により湾曲した形状に保たれる。また、ベース板 601 は、環状凸部 403 や光ファイバ 102、103 の先端部と干渉しない構造となっている。

このようなベース板 601 を用いることにより、ホルダ部 104 を被検体の頭部に密着した状態で固定できる。従って、被検体の頭部とホルダ部 104 との間に余分な隙間が生じたりしなくなり、計測感度を向上させることができる。

また、図示はしていないが、ホルダ部 104 の被検体側にレールを設け、レールにベース板 601 が挟み込まれるようにすることもできる。これにより、ベース板 601 が交換可能となり、比較的軟らかいホルダ部 104 に対して色々な形状のベース板 601 を組み合わせることができ、被検体の頭部の様々な形状に応じて最適にホルダ部 104 を変形して取り付ける可能である。

図 14 は図 11 のホルダ部 104 を被検体に装着した状態を示す斜視図、図 15 は図 14 のホルダ部 104 の上から締付固定具 701 を装着した状態を示す斜視図である。

ホルダ部 104 には、それぞれの装着位置に対応する形状のベース板 601 が組み合わされている。これにより、位置によって微妙に形状が変化する頭部に、最もフィットした形でホルダ部 104 を固定することができる。

さらに、被検体を囲繞するチューブ状の締付固定具 701 を装着することにより、ホルダ部 104 が外れるのを防止することができると共に、ホルダ部 104 を被検体に密着させることができる。締付固定具 701 の材料としては、伸縮性のある布や、空気が注入されて膨張するリング状の風船等を用いればよい。

また、ベース板 601 には、隣接するベース板 601 との連結部 602 が設けられている。連結部 602 としては、例えば突起と孔とを嵌合させるタイプのものや、磁石を用いて吸着させるタイプのものを用いることができる。これにより、ホルダ部 104 が単独で外れるのが防止される。

さらに、各ベース板 601 の端部には、接続用孔 603 が設けられている。接続用孔 603 には、被検体の顎に掛けられる紐やベルト（図示せず）を必要に応じて接続することができる。

なお、実施の形態 2 ではベース板 601 をホルダベース 201 とは別個のものとしているが、ベース板 601 とホルダベース 201 とを一体成型としてもよい。

また、ベース板は、手で自由に湾曲でき、かつ湾曲した状態を保持できる材料により構成してもよい。これにより、ベース板を交換することなく、被検体の頭部の様々な形状に応じて最適にホルダ部を変形して取り付けることができる。この場合、ホルダ部は、ベース板よりも高い柔軟性を有する材料で構成されており、ベース板の湾曲に伴ってベース板に沿って湾曲され、ベース板の湾曲状態の保持を妨げない。

#### 実施の形態 3.

次に、図 16 はこの発明の実施の形態 3 による計測プローブを示す平面図である。実施の形態 1 では、複数のホルダ部 104 を連結部 105 により連結したが、実施の形態 3 では、複数のホルダ部 104 が予め一体に形成されている。この場合、ホルダベース 201 及びホルダカバー 202 の少なくともいずれか一方を一体構造とすればよい。

このような構造とすることにより、部品点数を削減することができると共に、ホルダ部 104 相互の位置ずれをより確実に防止することができる。

#### 実施の形態 4.

次に、図 17 はこの発明の実施の形態 4 による計測プローブを示す平面図である。この例では、計測プローブ全体で、各ホルダ部 104 の長手方向（図 17 の左右方向）と、各ホルダ部 104 の長手方向に直交する方向との両方について、照射用光ファイバ 102 の先端部と検出用光ファイバ 103 の先端部とが交互に配置されている。また、互いに隣接するホルダ部 104 の間隔は、連結部 105 によって一定に保たれている。

このような計測プローブでは、光ファイバ 102, 103 の先端部が正方格子状に配置され、しかも互いに直交する 2 方向のいずれの方向についても照射用光ファイバ 102 の先端部と検出用光ファイバ 103 の先端部とが交互に配置されているので、より有効な計測を実現することができる。

## 請求の範囲

## 1. 被検体に装着されるホルダ部と、

上記被検体側の先端部が上記ホルダ部により保持されている照射用及び検出用の少なくともいずれか一方の光ファイバと

を備え、上記光ファイバは、上記ホルダ部の側面から引き出されており、かつ上記ホルダ部が上記被検体に装着されたときに上記先端部が上記被検体に向くように上記ホルダ部内で屈曲されている計測プローブ。

2. 上記ホルダ部内における上記光ファイバの屈曲部は、外周被覆が取り除かれている請求項1記載の計測プローブ。

3. 上記ホルダ部は、上記被検体に接触する第1の部材と、上記第1の部材に組み合わせられる第2の部材とを有している請求項1記載の計測プローブ。

4. 上記第1の部材は、上記第2の部材よりも柔軟性を有し、上記第2の部材は、上記第1の部材よりも高い剛性を有している請求項3記載の計測プローブ。

5. 上記第1の部材及び上記第2の部材の少なくともいずれか一方には、上記光ファイバが挿入される保護溝が形成されている請求項3記載の計測プローブ。

6. 上記ホルダ部には、上記光ファイバの先端部を露出させる貫通孔と、上記光ファイバの先端部の周りを囲むようにして突出した環状凸部とが設けられている請求項1記載の計測プローブ。

7. 上記ホルダ部内には、上記光ファイバの屈曲部を収容する空間部が設けられている請求項1記載の計測プローブ。

8. 上記ホルダ部は、上記被検体に接触する第1の部材と、上記第1の部材に組

み合わせられる第2の部材とを有し、上記空間部は、上記第1及び第2の部材のそれぞれに設けられた凹部を組み合わせ構成されている請求項7記載の計測プローブ。

9. 上記ホルダ部内には、上記光ファイバの先端部を固定するための光ファイバ固定具が配置されている請求項1記載の計測プローブ。

10. 上記ホルダ部内には、上記光ファイバの屈曲部及び上記光ファイバ固定具を収容する空間部が設けられており、上記空間部の径は、上記光ファイバ固定具の外周径と同じ太さである請求項9記載の計測プローブ。

11. 上記光ファイバ固定具は、上記光ファイバを保持して上記ホルダ部外へ微量押し出すバネ機構を有している請求項8記載の計測プローブ。

12. 上記ホルダ部内には、上記光ファイバの屈曲部を保護する光ファイバ保護具が配置されている請求項1記載の計測プローブ。

13. 上記ホルダ部内には、上記ホルダ部からの上記光ファイバの突出量を調整するための高さ調整治具が配置されている請求項1記載の計測プローブ。

14. 上記ホルダ部に設けられ、上記ホルダ部を上記被検体に沿って湾曲した形状に保つ湾曲手段をさらに備えている請求項1記載の計測プローブ。

15. 上記湾曲手段は、上記ホルダ部の上記被検体側に取り付けられ、予め湾曲されているベース板である請求項14記載の計測プローブ。

16. 上記湾曲手段は、上記ホルダ部に対して交換可能になっている請求項14記載の計測プローブ。



17. 上記湾曲手段には、隣接する湾曲手段に連結するための連結部が設けられている請求項14記載の計測プローブ。

18. 被検体に計測光を照射すると共に上記被検体から戻る上記計測光を受光するための複数の光ファイバを有し上記被検体に装着される計測プローブを備えた生体光計測装置であって、

上記光ファイバは、上記計測プローブの側面から引き出されており、かつ上記計測プローブが上記被検体に装着されたときに先端部が上記被検体に向くように上記計測プローブ部内で屈曲されている生体光計測装置。

19. 上記計測プローブは、複数のホルダ部を有し、

上記各ホルダ部には、それぞれ複数の上記光ファイバの先端部が互いに間隔をおいて配置されており、

上記光ファイバは、上記ホルダ部の側面から引き出されている請求項18記載の生体光計測装置。

20. 上記被検体を囲繞するように上記計測プローブの上から上記被検体に被せられ、上記計測プローブが上記被検体から外れるのを防止する締付固定具をさらに備えている請求項18記載の生体光計測装置。

図 1

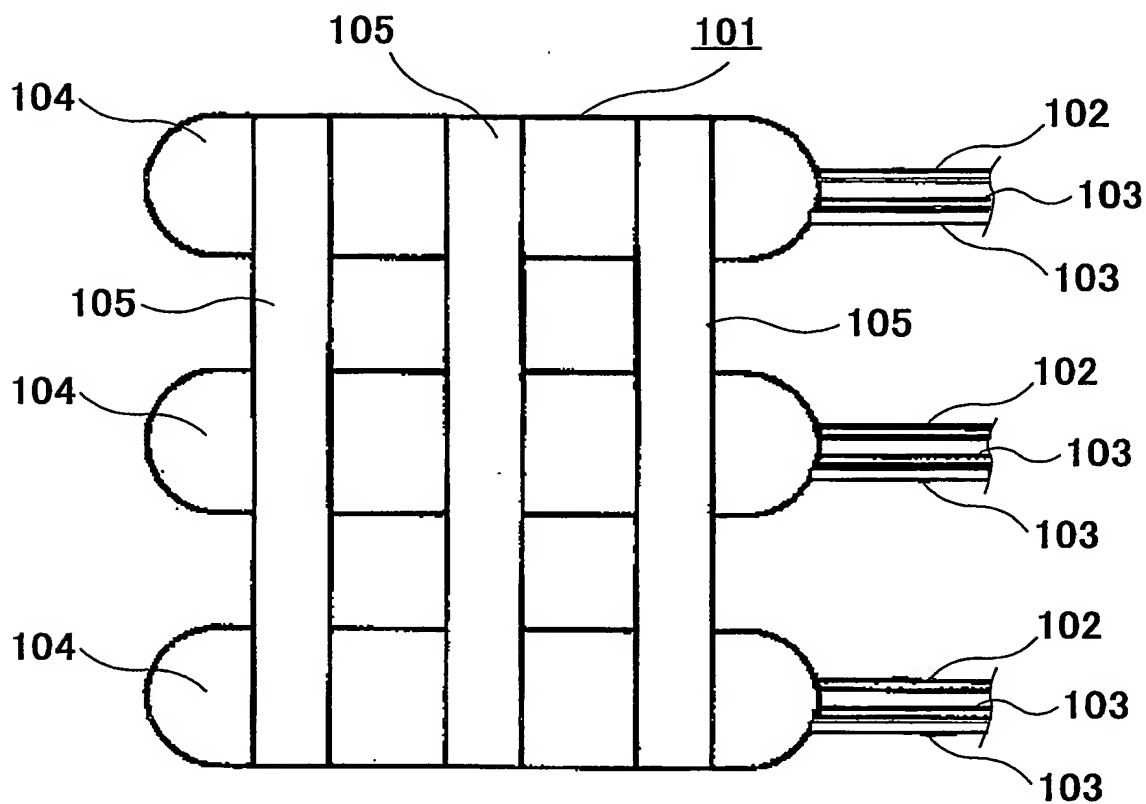


図2

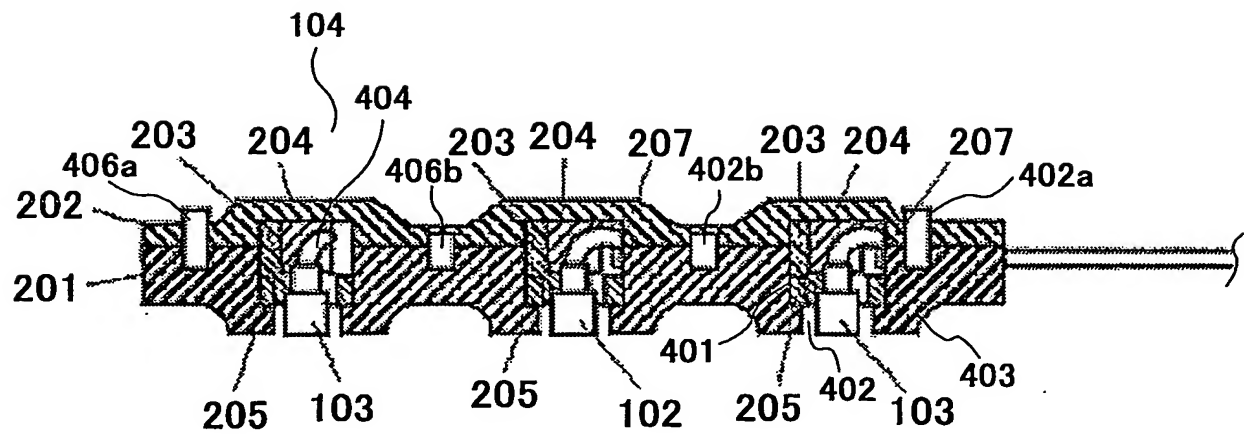


図3

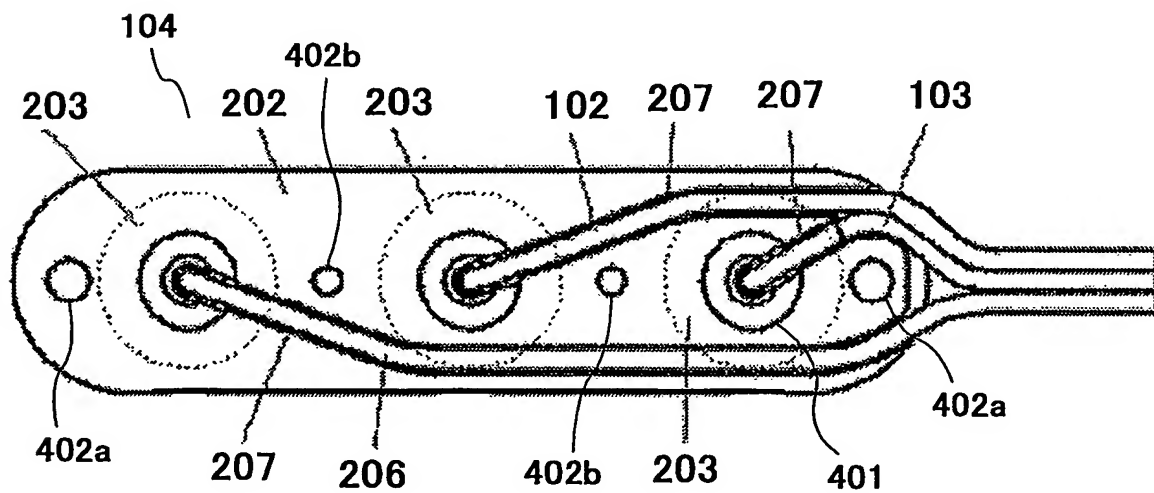


図4

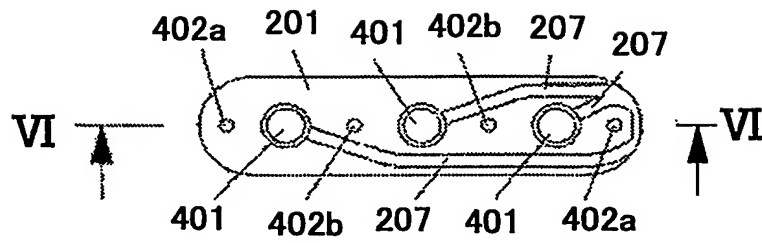


図5

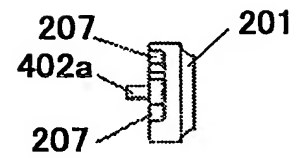


図6

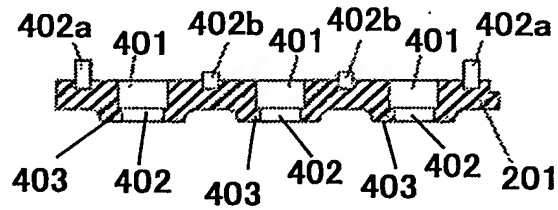


図7

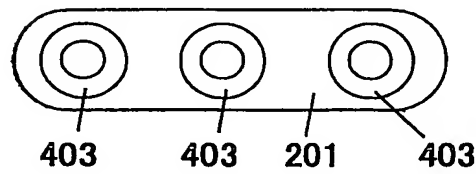


図8

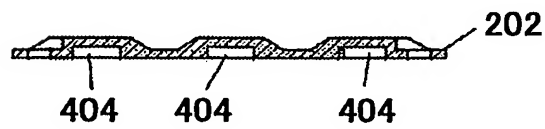


図9

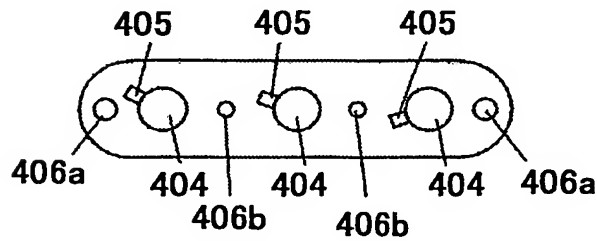


図10

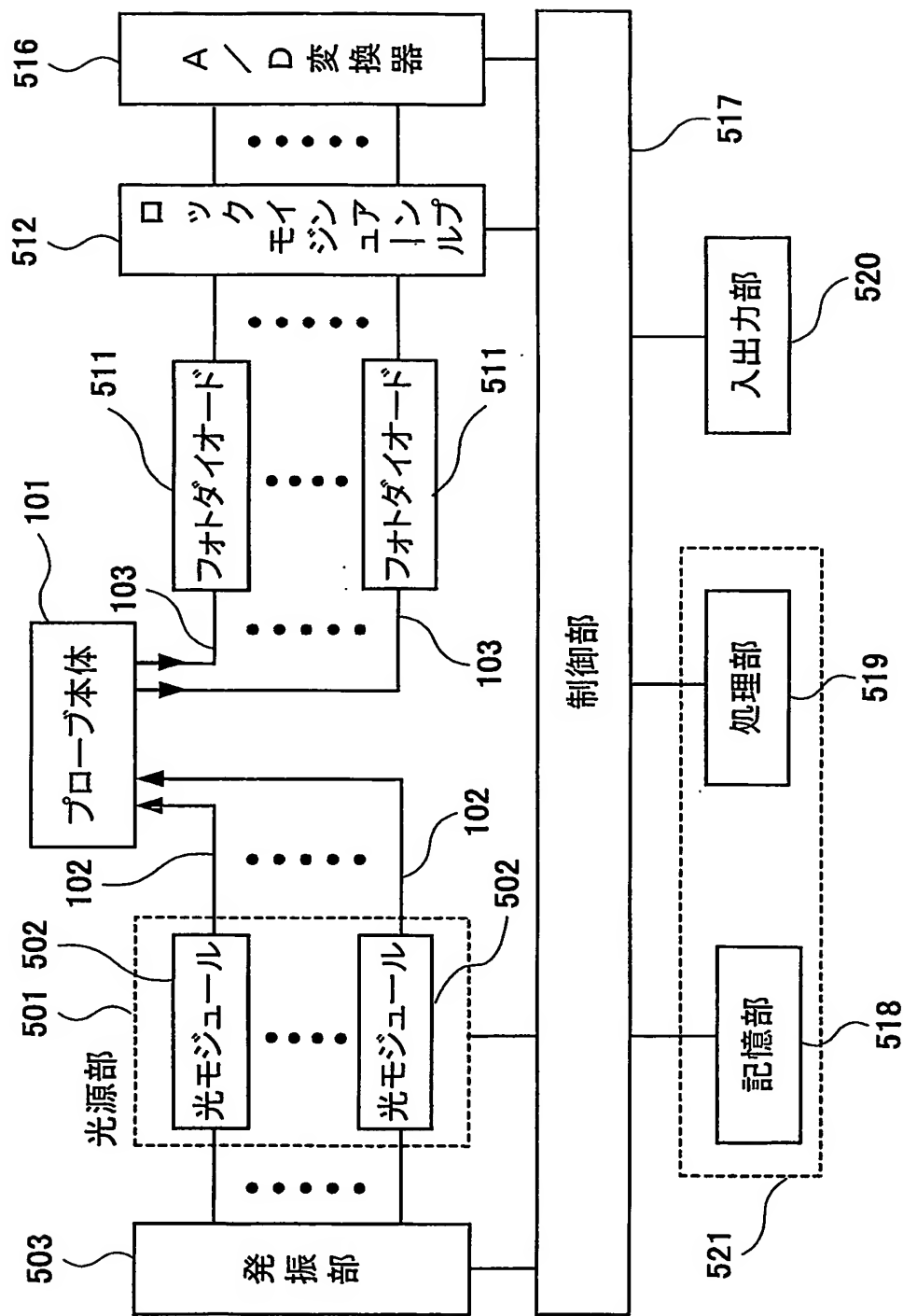


図13

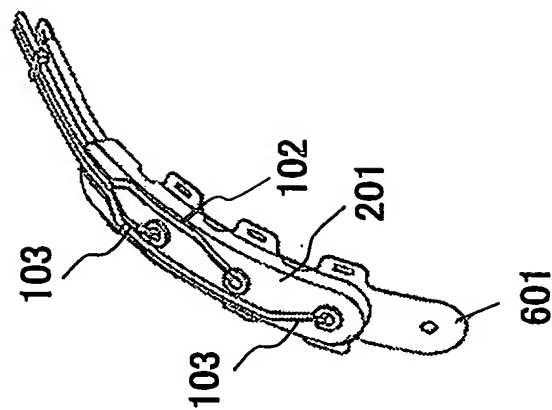


図12

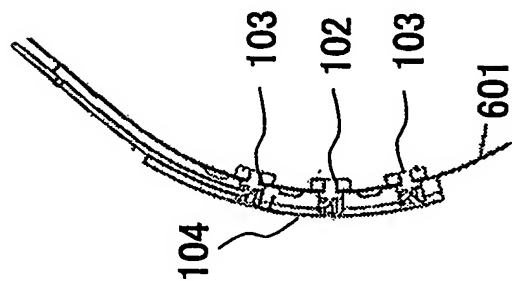


図11

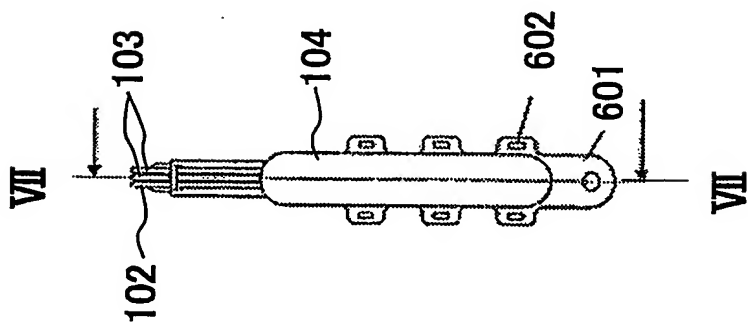


図15

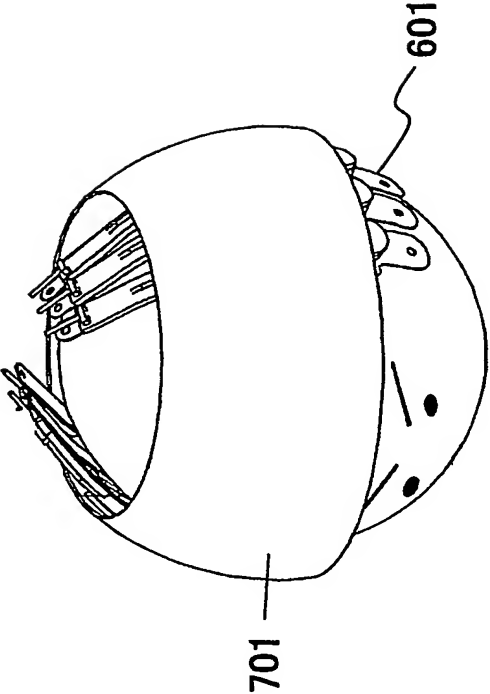


図14

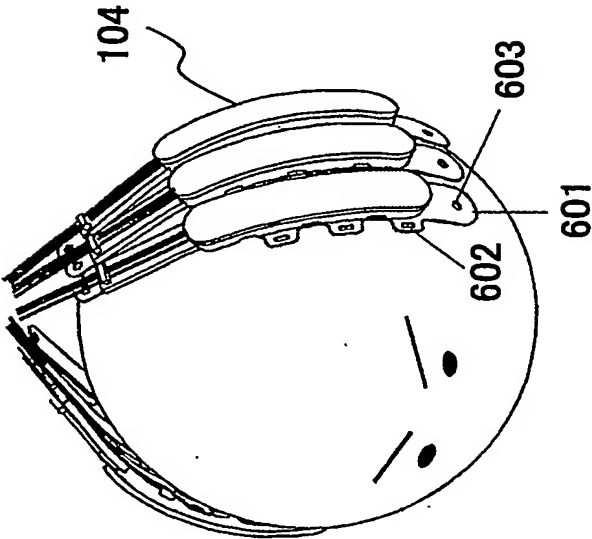


図16

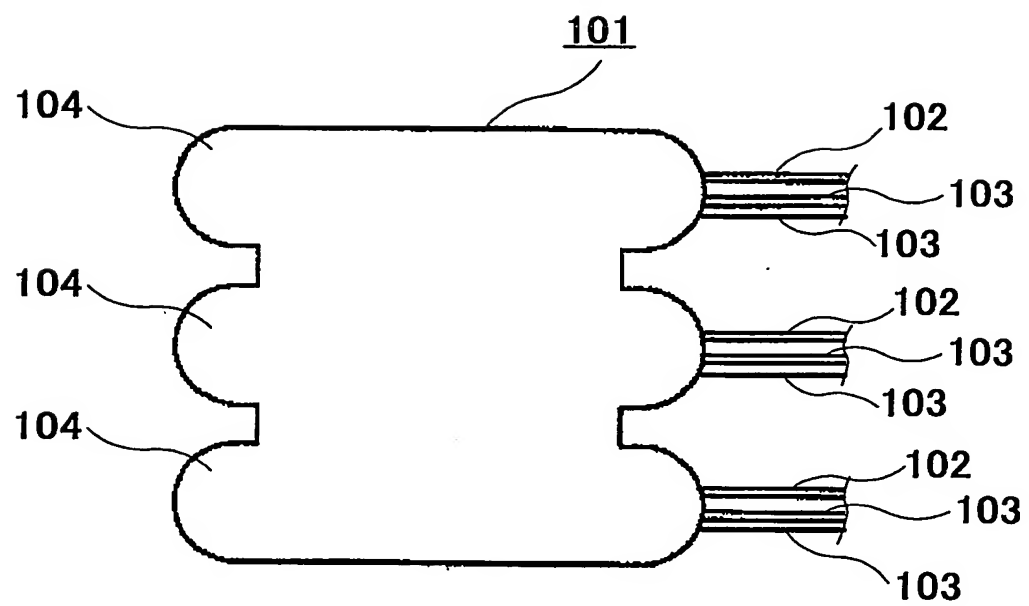
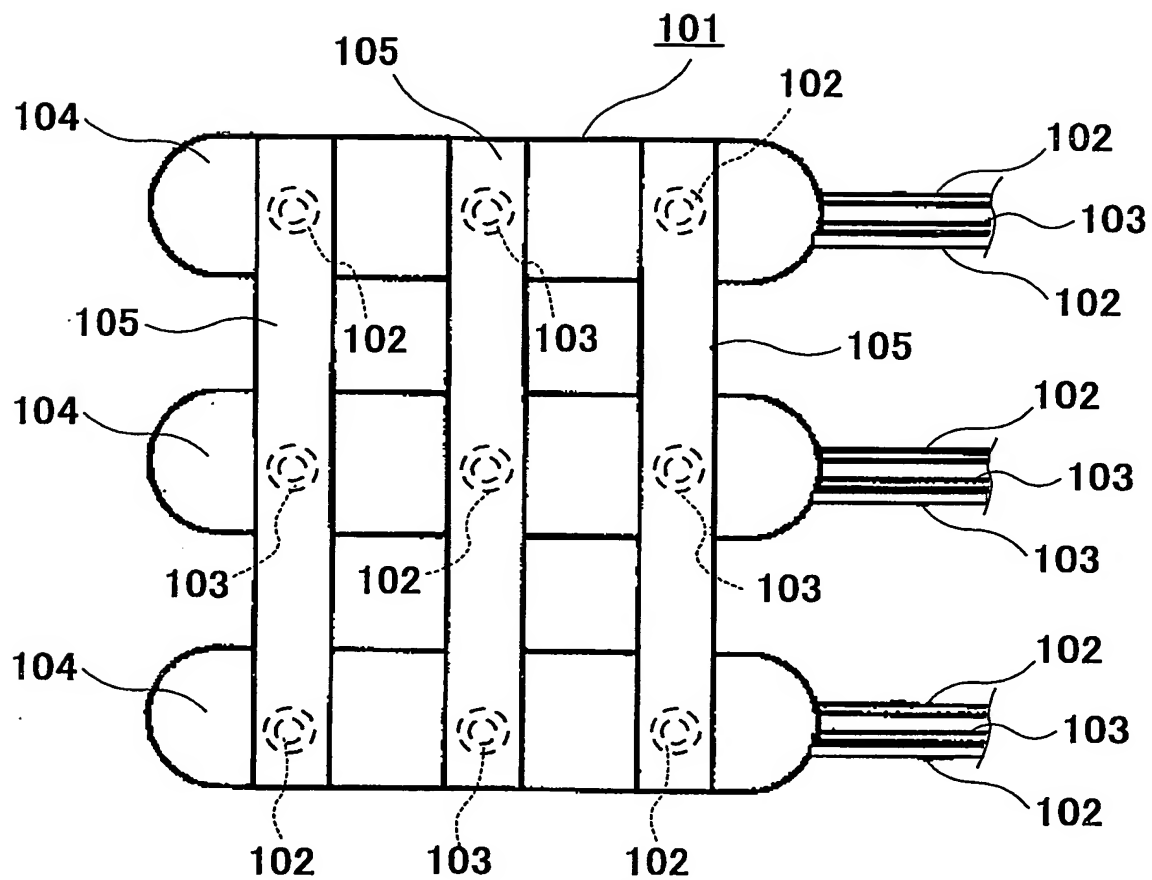




図17



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/JP03/15880

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> Int.Cl <sup>7</sup> A61B10/00										
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC										
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl <sup>7</sup> A61B10/00										
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched <table border="0"> <tr> <td>Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1922-1996</td> <td>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1994-2004</td> </tr> <tr> <td>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1971-2004</td> <td>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</td> <td>1996-2004</td> </tr> </table>			Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004	Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004
Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004							
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004							
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)										
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>										
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.								
X A	WO 00/7562 A1 (HUTCHINSON TECHNOLOGY INC.), 14 December, 2000 (14.12.00), & JP 2003-501126 A	1, 18. 2								
X A	JP 11-4830 A (Hitachi, Ltd.), 12 January, 1999 (12.01.99), (Family: none)	1, 18 2								
X A	JP 10-85204 A (HUTCHINSON TECHNOLOGY INC.), 07 April, 1998 (07.04.98), Figs. 7, 19, 20 & EP 816829 A2	1, 18 2								
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.										
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family								
Date of the actual completion of the international search 09 March, 2004 (09.03.04)		Date of mailing of the international search report 23 March, 2004 (23.03.04)								
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer								
Facsimile No.		Telephone No.								

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/15880

## Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:

because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:

because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:

because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

## Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Claims 1, 18 are each disclosed in Document WO 00/74562 A1 (HUTCHINSON TECHNOLOGY INC.) 14 December, 2000 (14.12.00), Document JP 11-4830 A (Hitachi, Ltd.) 12 January, 1999 (12.01.99), and Document JP 10-85204 A (HUTCHINSON TECHNOLOGY INC.) 07 April, 1998 (07.04.98), Figs. 7, 19, 20; thus, they are not novel. As a result, Claim 18 for which novelty and inventive step are denied forms a class in the first dependent series (Claims 1, 2) that are the main invention, while Claim 3-5, Claim 6, Claims 7, 8, 11, Claims 9, 10, Claim 12, Claim 13, Claims 14-17, Claim 19, Claim 20, having a temporary special technical feature in common, form separate classes. Therefore, it is deemed that ten inventions are described in the claims.

☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.: 1, 2, 18

Remark on Protest

☐

The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.

☐

No protest accompanied the payment of additional search fees.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> A 6 1 B 1 0 / 0 0

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> A 6 1 B 1 0 / 0 0

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2004年
日本国登録実用新案公報	1994-2004年
日本国実用新案登録公報	1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名、及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X A	WO 00/74562 A1 (HUTCHINSON TECHNOLOGY INCORPORATED) 2000.12.14 & JP 2003-501126 A	1, 18 2
X A	JP 11-4830 A (株式会社日立製作所) 1999.01.12 (ファミリーなし)	1, 18 2
X A	JP 10-85204 A (ハチソン テクノロジー インコーポレイティド) 1998.04.07, 図7, 19, 20 & EP 816829 A2	1, 18 2

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

09.03.2004

国際調査報告の発送日

23.3.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小田倉 直人



2W 9163

電話番号 03-3581-1101 内線 3290

## 第I欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

## 第II欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところこの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1, 18は、文献WO 00/74562 A1 (HUTCHINSON TECHNOLOGY INC ORPORATED) 2000.12.14、文献JP 11-4830 A (株式会社日立製作所) 1999.01.12、文献JP 10-85204 A (ハッチンソン テクノロジー インコーポレイテッド) 1998.04.07、図7, 19, 20にそれぞれ開示されているから新規なものではない。その結果、主発明である最初の従属系列 (請求の範囲1, 2) に新規性・進歩性の否定された請求の範囲18を区分し、一方、当座の特別な技術的特徴を共通にする請求の範囲3-5、請求の範囲6、請求の範囲7, 8, 11、請求の範囲9, 10、請求の範囲12、請求の範囲13、請求の範囲14-17、請求の範囲19、請求の範囲20を別の区分とするから、本願の請求の範囲には10の発明が記載されているものと認められる。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

請求の範囲1, 2, 18.

## 追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。